

**橋梁が輻輳する
インター・ジャンクションにおける
CIMの活用事例**

国土交通省 関東地方整備局
 横浜国道事務所

アウトライン

1. 栄IC・JCTのCIM検討位置づけ
2. 事業概要
3. CIM計画基本方針
4. CIM計画実施状況
5. モデル化
6. CIMモデルの活用例
7. 今後の展開

産学官CIMの概要

1. 目的
CIM制度検討の中期目標 (H24-H28) である『先導的導入によりCIM導入事業の推進(優位性のある事業を選定)』に向けて、実モデル構築を通じた課題抽出、対応検討を行うものである。

2. 検討期間
2年間 (H26年度～H27年度)

H26年度	H27年度	H28年度
実施計画	＜産学官CIMモデル構築＞ モデル構築・意見交換・検証 (モデル精度、属性情報、情報連携等)	先導的導入事業 ガイドライン策定

▲制度検討会 (12/18)

3. 対象分野 (4分野、4段階)
分野: (A)橋梁、(B)トンネル、(C)ダム、(D)河川
段階: (I)企画・調査・計画、(II)設計、(III)施工・監督検査、(IV)維持管理・サービス提供

4. 検討内容
CIMを既に活用している案件を対象に維持管理段階までのCIMモデルを構築し、以下の事項を検討
・建設生産プロセスの各段階 (調査、設計、施工、維持管理) に必要なモデル構築の精度
・各段階で付与すべき属性情報
・各段階間のデータ連携に関する課題と対応
・関係事業者間のデータ共有に関する課題と対応 等

5. 各団体の係わり (産、学、官)
産: CIM技術検討会等; 産業としてモデル提供、試行協力
学: 土木学会; 情報提供、モデル構築に対する学術的アドバイス
官: 国土交通省等; 案件提供、検証に対する人的協力 (モデル構築における意見交換等)

産学官によるCIM構築の検討箇所及び体制(案)

河川CIM
●対象: 河川橋梁等
●体制: 国土交通省関東地方整備局、国土交通省河川局、国土交通省河川事務所、国土交通省河川維持管理センター、国土交通省河川維持管理センター (各河川事務所)

ダムCIM
●対象: 河川橋梁等
●体制: 国土交通省関東地方整備局、国土交通省河川局、国土交通省河川事務所、国土交通省河川維持管理センター、国土交通省河川維持管理センター (各河川事務所)

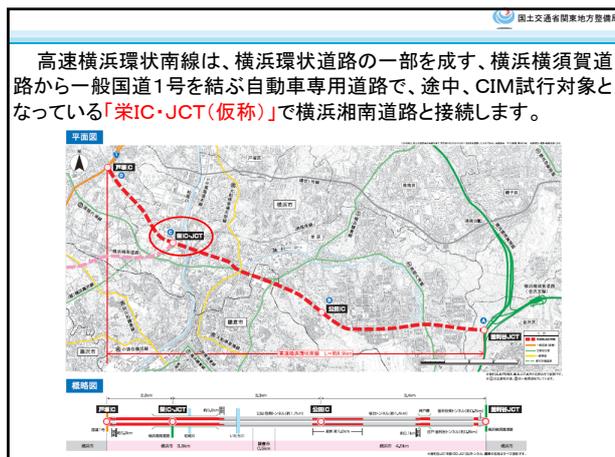
トンネルCIM
●対象: 河川橋梁等
●体制: 国土交通省関東地方整備局、国土交通省河川局、国土交通省河川事務所、国土交通省河川維持管理センター、国土交通省河川維持管理センター (各河川事務所)

橋梁CIM
●対象: 河川橋梁等
●体制: 国土交通省関東地方整備局、国土交通省河川局、国土交通省河川事務所、国土交通省河川維持管理センター、国土交通省河川維持管理センター (各河川事務所)

横浜環状南線 栄IC・JCTは、インターチェンジやジャンクションの線形・構造物が輻輳する複雑な構造となっている。

2. 事業概要

(1) 路線概要
首都圏中央連絡自動車道(圏央道)は、都心から半径約40～60kmの、3環状道路の一番外側に計画されている延長約300kmの高規格幹線道路です。



(1) 目的

全国初の取組みとして大規模施設にCIM(大規模構造物の可視化)を利用することでプロジェクト全体をマネジメントする可能性を検討する。

【目的】輻輳する都市インフラにおける事業計画全体の可視化 (効果的な事業実施)

工場、道路、民地、住宅、鉄塔、田園等が近接し、ICやJCTの線形が輻輳し多重高架橋構造となるため、全体モデルを効果的に活用し、事業を計画的、効率的に推進することを目的とする。

(2) CIM活用方針

- 1) 関係者協議の円滑化
 - 事業説明会、各種関係機関協議・会議等における合意形成時間の短縮と判断の迅速化
- 2) 事業工程の可視化
 - 用地買収の進捗等を考慮した事業工程計画の立案
 - 全体モデルに時間軸を取入れ、事業工程上のクリティカルパスを把握
- 3) 施工計画の可視化
 - 近接する支障物件に対して、安全隔離を考慮した施工計画の立案
 - 輻輳する工事現場における安全管理計画の立案

3. CIM計画実施状況

・栄IC・JCTにおけるCIM活用の実施状況

表-1 CIM活用状況

年度	実施内容
H24年度	予備設計完了時点における設計情報による完成形のモデル化 <ul style="list-style-type: none"> 地形データ: 国土地理院の数値標高モデル(5mメッシュ)をもとに作成 道路線形: 既設計の図面(平面、縦・横断線形)をもとに生成 橋梁モデル: 全31橋について、上・下部工外形形状を生成(基礎除く) 都市計画道路、調整池: 平面位置を明示
H25年度	詳細設計6割完了時点における設計情報による完成形のモデル化 <ul style="list-style-type: none"> 地形データ: 建物等の箱型白モデルを追加作成 鉄塔、高压電線: 3次元レーザ計測を実施し、点群モデルを作成 橋梁モデル: 詳細設計が完了した20橋について3次元モデルを作成 都市計画道路、調整池: 3次元モデルを作成
H27年度	詳細設計完了時点における設計情報によるモデル化及び施工検討 <ul style="list-style-type: none"> 橋梁モデル: 詳細設計が完了した11橋について3次元モデルを作成 仮設構造物: 仮締切工及び掘削土工を3次元モデル化 施工検討: 属性情報として時間軸(施工期間)を付与 地下埋設物: 地下埋設物の3次元モデルを作成

4. モデル化

(1) 3次元モデルの作り込みレベル

3次元モデルの作成は、活用場面(活用目的)に応じて3次元モデルの作り込みレベルと属性情報を設定することで、過度の作り込みを防止、効率的にCIMモデルを作成する。

「CIMモデル作成仕様[検討案]<橋梁編>」(H27.4 国総研)では、様々なCIMの活用場面の中から、CIMの効果が高いと想定される6つの活用場面(事例)が示されている。

表 3.1 維持管理での有効活用を念頭においてCIMの活用場面の例

活用場面	活用場面内容
活用場面 1	地下埋設物に関する諸課題への対応(地下構造の見えない部分の可視化)
活用場面 2	橋端部、支承部に関する諸課題への対応(輻輳箇所、作業スペース、経路や検査路の確認)
活用場面 3	点検結果の視覚化による維持管理の効率化(損傷の種類、程度、判定区分等の可視化)
活用場面 4	地元説明、協議の円滑化(説明資料として3次元可視化モデルの利用)
活用場面 5	資料検索の効率化(3次元可視化モデルをプラットフォームとした情報の集約、統合)
活用場面 6	装置や部品等の交換(取替えが必要な装置や部品とその関連情報の把握)

活用場面 4, 5, 6 は 類似ケース

国土交通省関東地方整備局

● 利用目的別属性情報
→活用場面時応じて追加する属性情報
栄IC・JCTでは、施工検討における施工順序を可視化するため、属性情報として「時間軸」(施工期間)の付与を行った。

活用場面	属性情報の種類	利用目的別属性情報 (活用場面に応じて追加する属性情報)	付与の 対象
活用場面1 地下鉄駅構内の 構築状況	駅舎等の構築 構築状況	・駅舎 ・駅舎 ・管理室 ・構造物からの最小 距離	①構築 要素
活用場面2 駅構内・全駅部の 建築配置	基本属性情報以外 は不要		
活用場面3 点検部材の検査 点検結果の可視 化	点検部材の情報 点検結果	・点検の箇所番号 ・点検日 ・検査の検成 ・検査の種類 ・検査区分	①検査 要素
活用場面4 地元説明、説明	基本属性情報以外 は不要		
活用場面5 資料保存場所の プレゼン	資料保存場所の プレゼン	・設計図書1/15 ・協議図書1/15 ・施工図面1/15	①図書 物・施設 説明
活用場面6 鉄道や観光等の 交通の可視化	・ポイント ・型式	・設置日	①構造 要素 ②構造 要素

国土交通省関東地方整備局

● 時間軸の設定方法
部材モデル毎に、「施工開始日」と「施工終了日」の施工期間を属性情報として付与する。

部材モデル

工程スケジュール
施工期間がバーチャートで表示される

施工開始日と施工終了日を設定

国土交通省関東地方整備局

5. CIMモデルの活用例

(1)関係者協議での活用

①事業説明会での活用
鳥瞰図や動画を用いた説明により合意形成時間の短縮を図る。

国土交通省関東地方整備局

(1)関係者協議での活用

②地権者説明での活用
日照解析結果を可視化した資料による説明。

国土交通省関東地方整備局

(1)関係者協議での活用

③地元説明会での活用
ウォークスルー機能を使って構造物規模の大きさを説明。

国土交通省関東地方整備局

(1)関係者協議での活用

④交差物件との離隔の確認
歩道建築限界の確認等、任意点での計測が可能である。

国土交通省関東地方整備局

(2) 事業工程の可視化

① 施工シミュレーション
 工程計画とCIMモデルを関連付け、時間軸を取り入れた全体モデルにより事業工程を可視化



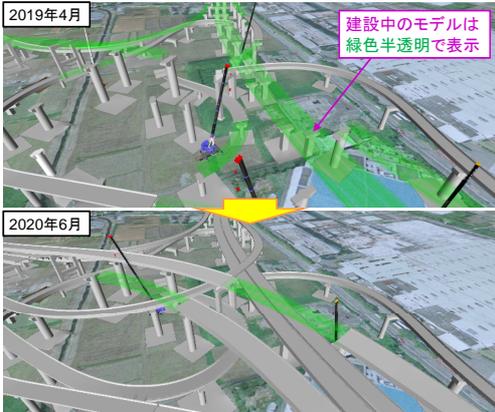
国土交通省関東地方整備局

(2) 事業工程の可視化

2019年4月

建設中のモデルは
 緑色半透明で表示

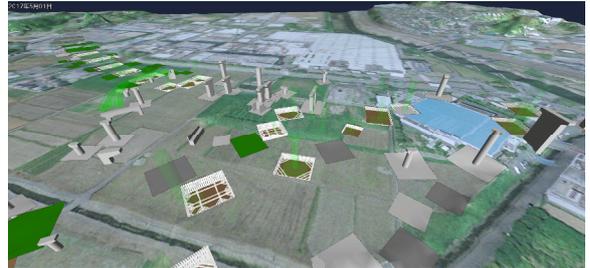
2020年6月



国土交通省関東地方整備局

(2) 事業工程の可視化

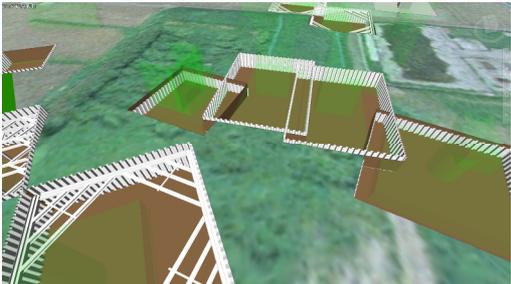
① 施工シミュレーション
 工程計画とCIMモデルを関連付け、時間軸を取り入れた全体モデルにより事業工程を可視化



国土交通省関東地方整備局

(3) 施工計画の可視化

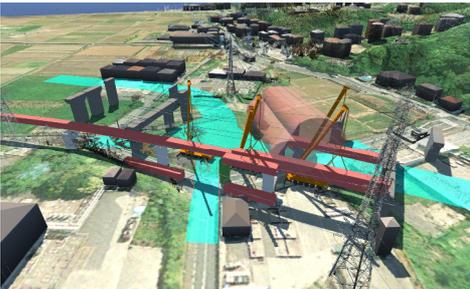
① 仮設構造物のモデル化
 完成形の構造物モデルに加え、「仮設構造物」及び「掘削土工」をモデル化することで、施工スペース等の現場状況を確認する。



国土交通省関東地方整備局

(3) 施工計画の可視化

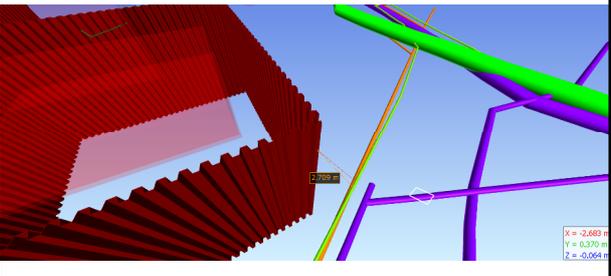
② 鉄塔・高圧線との離隔の確認
 鉄塔・高圧線の影響がある区間は、3次元レーザ計測を実施し点群モデルを作成し、モデル化を行っている。



国土交通省関東地方整備局

(3) 施工計画の可視化

③ 地下埋設物との離隔の確認
 周辺の地下埋設物をモデル化し、仮設構造物との干渉状況や移設タイミングの把握に活用。



(3) 施工計画の可視化**④ 工事用道路の確認**

工事用道路のモデル化により、下部工の施工状況に応じたルートの確認や工事用道路の付け替えのタイミングを把握する。

**6. 今後の展開**

計画から完成、維持管理までの情報を捨てることなくデータとして蓄積して行くことが重要である。

(1) 施工段階での活用

- CIMモデルの情報化施工への活用
- CIMモデルでの施工計画の検討
- 工事情報(位置、規格、出来形・品質、数量)の属性情報への追加

(2) 維持管理段階での活用

- 完成図としてのCIMモデルを維持管理に活用
- 点検・補修履歴の入力
- 現地に設置したセンサー等と連動し、変状を計測